

PEMANTAUAN TANDA VITAL NON KONTAK BERBASIS WEBSITE WEBSITE BASED NON-CONTACT VITAL SIGN MONITORING

Putu Risky Dewanta¹, Nyoman Aditya Karna², Hilman Fauzi Tresna Sania Putra³

^{1,2,3} Universitas Telkom, Bandung

riskydewanta@student.telkomuniversity.ac.id¹, aditya@telkomuniversity.ac.id²,

hilmanfauzistp@telkomuniversity.ac.id³

Abstrak

Sistem pemantauan kesehatan portable dengan teknologi yang baru menjadi perhatian besar dibanyak negara di seluruh dunia saat ini. Memasuki tahun 2020 dunia dikejutkan dengan mewabahnya virus baru, yaitu COVID-19. Menurut data yang dimuat dalam laman resmi Satgas penanganan COVID-19 saat ini sudah 295.499. Selain belum ditemukannya vaksin dari COVID-19 kegagalan dalam pencegahan penyakit Corona juga ditentukan oleh survailance yang kurang baik yaitu monitoring kondisi perkembangan penyakit dan penyebarannya. Tracking activity dan pemantauan tanda-tanda vital pasien merupakan salah satu upaya pencegahan yang dapat dilakukan sebagai sistem survailance untuk mengidentifikasi tingkat penyebaran dan mengontrol penyebaran penyakit infeksi. Sistem Pemantauan Tanda Vital non-kontak berbasis IoT yang menggunakan situs web ini telah dapat direalisasikan. Pengujian QoS berdasarkan parameter yang ada menghasilkan *Throughput* yaitu dengan indeks nilai rata-rata 297,404 kb/s, *Delay/Latency* yaitu dengan indeks nilai rata-rata 352,693 ms, *Packet loss* yaitu dengan indeks nilai rata-rata 0,82 % dan *Jitter* yaitu dengan indeks nilai rata-rata 350,221 ms.

Kata Kunci: *IoT, Telemedicine, Quality of Service, real-time, webservice*

Abstract

Portable health monitoring systems with new technology are of great concern in many countries around the world today. Entering 2020 the world was shocked by the outbreak of a new virus, namely COVID-19. According to data contained on the official website of the COVID-19 Task Force, there are currently 295,499. In addition to the absence of a vaccine from COVID-19, the failure to prevent Corona disease is also determined by poor surveillance, namely monitoring the conditions of disease progression and its spread. Tracking activity and monitoring the patient's vital signs is one of the preventive measures that can be done as a surveillance system to identify the level of spread and control the spread of infectious diseases. An IoT-based non-contact Vital Sign Monitoring system using this website has been realized. QoS testing based on existing parameters produces Throughput) with an average value index of 297.404 kb/s, Delay/latency with an average value index of 352.693 ms, Packet loss namely with the average value index is 0.82% and Jitter with an average value index of 350.221 ms

Keyword : *IoT, Telemedicine, Quality Of Service, real-time, webservice*

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi dan human development di era industry 4.0 saat ini memberi harapan bagi tenaga kesehatan, yang dimana memacu modernisasi pada alat – alat kesehatan. Penelitian ini merancang alat “*Non contact vital sign monitoring based on IoT using Website*”. *Vital sign* adalah pengukuran sinyal tubuh mewakili fungsi tubuh yang paling dasar. Empat tanda utama vital sign secara rutin dipantau oleh tenaga medis untuk mengevaluasi kesehatan pasien. Hal itu terdiri dari suhu tubuh, denyut nadi, tekanan darah, dan laju pernapasan[1]

Tracking acitivity yang dilakukan melalui pemasangan *GPS* yang teritegrasi dengan health sensor untuk monitoring tanda-tanda vital akan mampu mengetahui pola aktifitas dan lokasi yang dikunjungi oleh pasien[2]. Data pasien dapat diakses kapan pun, dengan demikian kontak fisik dapat diminimalisir dan efisien terhadap waktu[3]. Sehingga pemanfaatan teknologi berbasis *IoT* yang mudah dan efektif, dalam monitoring kondisi pasien sangatlah dibutuhkan

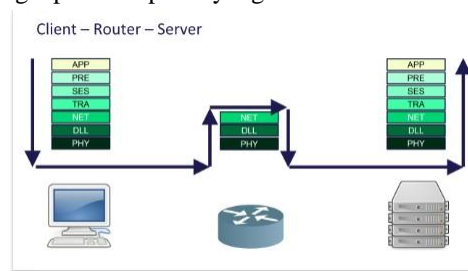
2. Konsep Dasar dan perancangan

2.1. Konsep Dasar

A. Quality of Service

QoS digunakan untuk mengukur sekumpulan atribut kinerja yang telah dispesifikasikan dan diasosiasikan dengan suatu servis[4]. Untuk dapat mengukur QoS diharuskan untuk dapat

menangkap paket yang ditransaksikan tersebut, pada umumnya sering dipakai adalah Wireshark. Wireshark digunakan hanya untuk memvisualisasikan paket-paket yang di capture oleh tool packet capture yang bekerja menangkap semua paket yang melewati network card (NIC)[5]



Gambar 1. Transaksi Data berdasarkan 7 layer OSI[5]

Dari gambar diatas paket data yang dikirimkan dari app-layer di client, dibaca oleh router sampai ke net layer lalu diteruskan untuk dibaca oleh app-layer.

B. Hostinger

Hostinger web membuat file yang terdiri dari situs web (kode, gambar, dll.) tersedia untuk dilihat secara online. Jenis utama dari hosting dibedakan oleh jenis teknologi yang digunakan untuk server, tingkat manajemen yang diberikan dan layanan tambahan yang ditawarkan[13]. Web hosting terdiri dari tiga jenis yaitu [14]:

1. Hosting Bersama, Hosting bersama sangat cocok untuk hosting situs web tingkat pemula. Di sinilah situs web akan disimpan di server yang sama dengan beberapa situs web lain.
2. Hosting Virtual Private Server (VPS), Hosting VPS ideal untuk situs web yang membutuhkan lebih banyak control, tetapi tidak perlu server khusus.
3. Hosting Server Khusus, Hosting khusus memberi pemilik situs web kendali paling besar atas server tempat situs web mereka disimpan. Itu karena server secara eksklusif disewa oleh pengguna dan situs web pengguna adalah satu-satunya yang tersimpan di dalamnya.

C. Cloud Storage

Cloud dan pemanfaatannya dijadikan layanan penyimpanan file yang dapat diakses dari internet[6]. Untuk menghubungkan akses pengguna dengan data yang tersimpan di Internet, komputasi awan memiliki 5 (lima) karakteristik, yaitu[7]:

1. Layanan sesuai permintaan, Pelanggan dapat secara otomatis menentukan kemampuan komputasi tanpa berinteraksi dengan penyedia layanan.
2. Akses jaringan luas, Layanan dapat diakses dari berbagai platform standar melalui Internet.
3. Sumber daya komputasi terpusat, Sumber daya komputasi terkonsentrasi di satu lokasi, menggunakan model multi-penyewa untuk melayani banyak konsumen.
4. Elastisitas penyediaan sumber daya komputasi secara cepat, Penyediaan atau pengurangan sumber daya komputasi dapat disesuaikan dengan kebutuhan pelanggan.
5. Layanan yang terukur, Komputasi awan layanan yang dapat diskalakan secara otomatis mengontrol dan mengoptimalkan penggunaan sumber daya komputasi

2.2. Perancangan Sistem

2.2.1 Parameter – parameter QoS (Quality Of Service)

Parameter *Quality of Service* terdiri dari:

1) Throughput

Throughput yaitu kecepatan (rate) transfer data efektif, yang diukur dalam bps (bit per second). Throughput adalah jumlah total kedatangan paket yang sukses yang diamati pada tujuan selama interval waktu tertentu dibagi oleh durasi interval waktu tersebut. Kategori Throughput diperlihatkan di Tabel 1.

Tabel 1. Kategori *Throughput*[4]

Kategori throughput	Throughput (bps)	Indeks
---------------------	------------------	--------

Sangat bagus	100	4
Bagus	75	3
Sedang	50	2
jelek	<25	1

Persamaan perhitungan *Throughput* (Sumber THIPON):

$$\text{Throughput} = \frac{\text{pake data diterima}}{\text{lama pengamatan}} \quad (1)$$

2) Packet Loss

Packet Loss merupakan suatu parameter yang menggambarkan suatu kondisi yang menunjukkan jumlah total paket yang hilang dapat terjadi karena collision dan congestion pada jaringan. Indeks dan kategori *packet loss* ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kategori *Packet Loss*[4]

Kategori degradasi	Packet loss (%)	Indeks
Sangat bagus	0	4
Bagus	3	3
Sedang	15	2
Jelek	25	1

Persamaan perhitungan *Packet Loss* (Sumber THIPON):

$$\text{Packet Loss} = \frac{(\text{pake data dikirim} - \text{paket data diterima}) \times 100\%}{\text{paket data yang dikirim}} \quad (2)$$

3) Delay (*Latency*)

Delay (Latency) merupakan waktu yang dibutuhkan data untuk menempuh jarak dari asal ke tujuan. *Delay* dapat dipengaruhi oleh jarak, media fisik, congesti atau juga waktu proses yang lama. Pada Tabel 3. diperlihatkan kategori dari delay dan besar delay.

Tabel 3. Kategori *Delay (Latency)*[4]

Kategori Latensi	Besar Delay (ms)	Indeks
Sangat bagus	< 150 ms	4
Bagus	150 ms s/d 300 ms	3
Sedang	300 ms s/d 450 ms	2
Jelek	>450 ms	1

Persamaan perhitungan *Delay (Latency)* (Sumber THIPON):

$$\text{Delay} = \frac{\text{paket length}}{\text{link bandwidth}} \quad (3)$$

4) Jitter atau Variasi Kedatangan Paket

Jitter diakibatkan oleh variasi-variasi dalam panjang antrian, dalam waktu pengolahan data, dan juga dalam waktu penghimpunan ulang paket-paket diakhir perjalanan jitter. Jitter lazimnya disebut variasi delay, berhubungan erat dengan latency, yang menunjukkan banyaknya variasi delay pada transmisi data di jaringan yang diperlihatkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Kategori *Jitter*[4]

Kategori Jitter	Jitter (ms)	Indeks
Sangat bagus	0 ms	4
Bagus	0 ms s/d 75 ms	3
Sedang	75ms s/d 125 ms	2
Jelek	125 ms s/d 225 ms	1

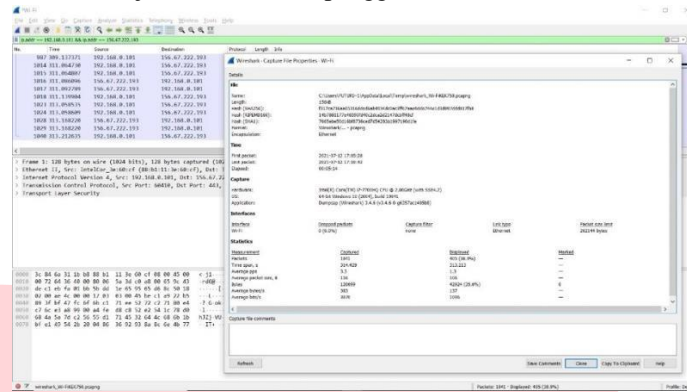
Persamaan perhitungan *Jitter* (Sumber THIPON):

$$\text{Jitter} = \frac{\text{Total Variasi Delay}}{\text{Total paket yang diterima}} \quad (4)$$

3. Hasil dan Pengujian

3.1 Pengujian Quality of Service (QoS)

Pengujian QoS bertujuan untuk menguji kualitas layanan website monitoring vital sign. Pengujian ini menggunakan software The Wireshark network analyzer dan meliputi pengukuran nilai Throughput, delay, packet loss dan jitter. Dari hasil pengujian tersebut maka dapat ditarik kesimpulan apakah Quality Of Service dari layanan website monitoring vital sign dapat bekerja dengan optimal. Gambar 2 menunjukkan contoh dari penggunaan Wireshark untuk mencari nilai QoS.



Gambar 2. Pengukuran QoS menggunakan Wireshark

3.1.1 Pengujian Packet Loss

Pengujian packet loss adalah untuk mencari nilai persentase dari packet yang hilang dari data yang ditransmisikan. Pengujian dilakukakan sebanyak 3 kali menggunakan aplikasi Wireshark. Tabel 5. menunjukkan hasil dari pengujian paket loss tersebut.

Tabel 5. Pengujian Packet Loss

Percobaan ke-n	Sent	Lost	Lost (%)	Percobaan ke-n	Sent	Lost	Lost (%)	Percobaan ke-n	Sent	Lost	Lost (%)
1	1.041	4	0.38	13	1.163	7	0.60	25	1.081	9	0.83
2	929	12	1.29	14	1.487	10	0.67	26	1.225	11	0.89
3	1.127	9	0.79	15	1.283	13	1.01	27	991	6	0.60
4	1.382	11	0.79	16	1.027	8	0.77	28	1.483	11	0.74
5	841	5	0.59	17	806	3	0.37	29	1.352	10	0.73
6	972	8	0.82	18	1.11	9	0.81	30	1.496	13	0.86
7	1.206	10	0.82	19	827	5	0.60	31	836	5	0.59
8	1.323	9	0.68	20	969	7	0.72	32	1.521	14	0.92
9	749	4	0.53	21	1.361	10	0.73	33	1.539	13	0.84
10	1.281	8	0.62	22	1.462	12	0.82	34	975	8	0.82
11	1.475	13	0.88	23	819	4	0.48	35	1.595	15	0.94
12	1.429	11	0.76	24	896	5	0.55	Rata – Rata	0.73		

Dari Tabel diatas dapat diketahui bahwa nilai rata – rata packet loss adalah 0,73%.

3.1.2 Pengujian Delay

Pengujian delay untuk mencari nilai waktu lamanya data yang ditransmisikan dari asal ke tujuan dalam satuan ms (milli second). Maka didapatkan hasil pada tabel 6. dibawah ini.

Tabel 6. Pengujian Delay

Percobaan ke – n	Throughput (Kb/s)	Percobaan ke – n	Throughput (Kb/s)	Percobaan ke – n	Throughput (Kb/s)	Percobaan ke – n	Throughput (Kb/s)
1	383.87	10	379.51	19	357.66	28	399.02
2	411.31	11	385.49	20	376.73	29	369.73
3	397.04	12	357.65	21	395.04	30	405.28

4	401.74	13	388.49	22	403.81	31	336.12
5	362.15	14	392.92	23	342.44	32	382.73
6	367.39	15	359.88	24	360.24	33	394.29
7	419.64	16	347.28	25	413.83	34	400.14
8	406.84	17	372.09	26	394.22	35	402.09
9	354.36	18	381.26	27	374.33	Rata - Rata	382.19

Dari Tabel diatas dapat diketahui bahwa nilai rata – rata delay adalah 382.19 ms atau 0.38219 Second, menurut *Key performance parameters and target values* dari *International Telecommunication Union* apabila delay dibawah 2 Second per halaman digolongkan pada kategori yang disukai.[8]

3.1.3 Pengujian Throughput

Through yaitu kecepatan (rate) transfer data efektif yang diukur dalam bps (bit per second). Pengujian ini dilahkukan sebanyak 3 kali menggunakan aplikasi Wireshark. Maka didapatkan hasil pada tabel 7. dibawah ini.

Tabel 7. Pengujian Throughput

Percobaan ke – n	Throughput (Kb/s)	Percobaan ke – n	Throughput (Kb/s)	Percobaan ke – n	Throughput (Kb/s)
1	383.87	13	388.49	25	413.83
2	411.31	14	392.92	26	394.22
3	397.04	15	359.88	27	374.33
4	401.74	16	347.28	28	399.02
5	362.15	17	372.09	29	369.73
6	367.39	18	381.26	30	405.28
7	419.64	19	357.66	31	336.12
8	406.84	20	376.73	32	382.73
9	354.36	21	395.04	33	394.29
10	379.51	22	403.81	34	400.14
11	385.49	23	342.44	35	402.09
12	357.65	24	360.24	Rata - Rata	382.19

Dari Tabel diatas dapat diketahui bahwa nilai rata – rata throughput adalah 382.19 ms atau 0,38219 Second.

3.1.4 Pengujian Jitter

Jitter atau variasi kedatangan paket, jitter diakibatkan oleh variasi – variasi dalam Panjang antrian. Pengujian ini dilahkukan sebanyak 3 kali menggunakan aplikasi Wireshark. Maka didapatkan hasil pada tabel 8. dibawah ini.

Tabel 8. Pengujian Jitter

Percobaan ke-n	Jitter (ms)	Percobaan ke-n	Jitter (ms)	Percobaan ke-n	Jitter (ms)	Percobaan ke-n	Jitter (ms)
1	313.22	19	270.72	10	345.41	28	396.25
2	392.38	20	293.63	11	386.06	29	359.61
3	352.49	21	355.81	12	384.57	30	402.54
4	382.95	22	394.15	13	351.40	31	282.03
5	283.20	23	271.36	14	391.64	32	411.39
6	289.87	24	277.09	15	349.79	33	415.73
7	341.18	25	315.54	16	308.51	34	299.38
8	356.75	26	354.89	17	288.49	35	417.04

9	273.30	27	296.26	18	356.12	Rata – Rata	341.73
---	--------	----	--------	----	--------	-------------	--------

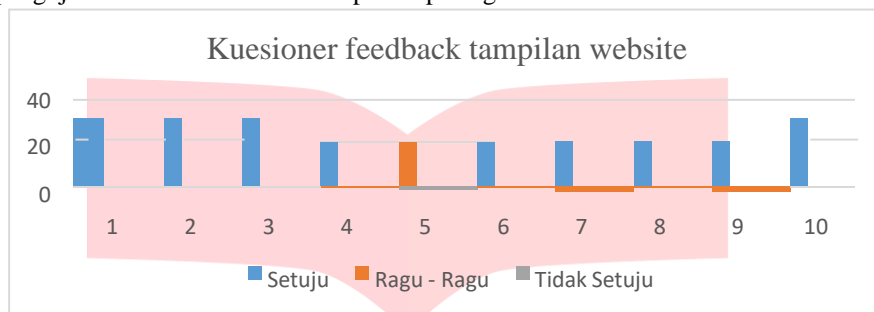
Dari Tabel diatas dapat diketahui bahwa nilai rata - rata jitter adalah 341.73 ms atau 0,34173 Second.

3.2 Pengujian User Interface

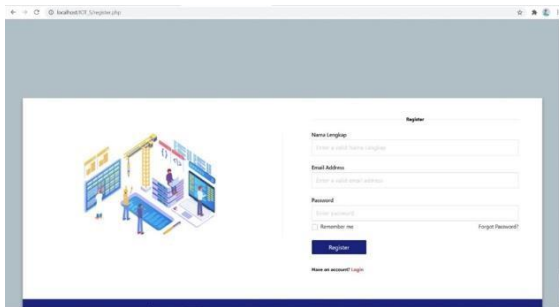
Pengujian user interface ini bertujuan untuk mengetahui tingkat pemahaman , kejelasan, dan pengetahuan terhadap user interface. Pengujian ini dilakukan dengan cara memberikan kuesioner kepada 30 pengguna, Elemen elemen tersebut yaitu:

1. Blok 1 -5 tentang akses website, register, login, website, dan parameter vital sign
2. Blok 6 – 10 tentang visualisasi data, cairan infus, GPS, E-Health, dan kepuasan layanan

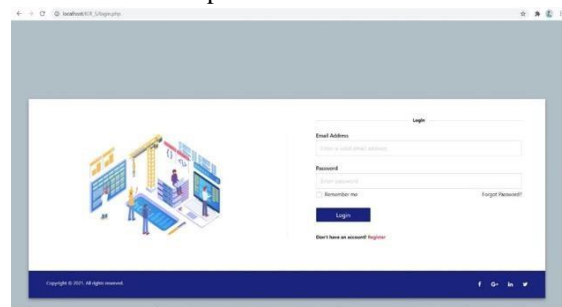
Dari hasil kuisioner tersebut dapat ditarik kesimpulan tentang fungsionalitas website dan user experience terhadap penggunaan layanan website pemantauan tanda vital sign ini. Hasil dari pengujian user interface ini ditampilkan pada gambar 3.



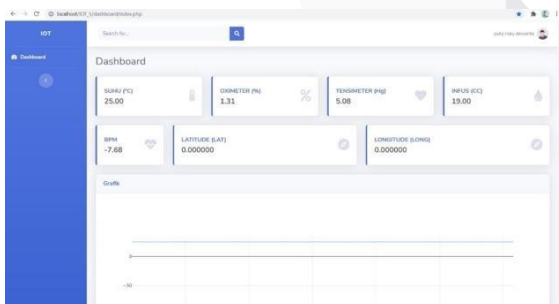
Gambar 3. Hasil kuesioner feedback tampilan website



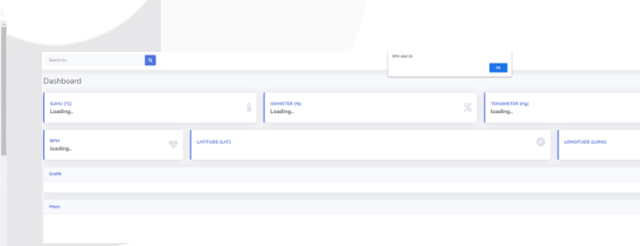
Gambar 4. Tampilan Halaman Register



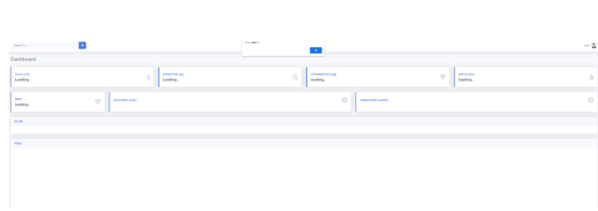
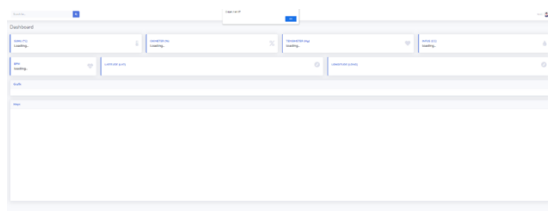
Gambar 5. Tampilan Halaman Login



Gambar 6.. Tampilan Dashboard



Gambar 7. Tampilan Notifikasi BPM



Gambar 8. Tampilan Notifikasi Oxygen

Gambar 9. Tampilan Notifikasi Suhu

Berdasarkan hasil pengujian user *Interface* menu pada user *Interface* dapat dipahami dengan baik dan hasil visualisasi pemantauan *vital sign* dapat berfungsi dengan baik. Dari hasil tampilan user *Interface website* monitoring *vital sign*, dapat divisualisasikan dan juga dapat berfungsi dengan baik.

3.3 Pengukuran Utilitas Resource

Pada proses ini dilakukan pengukuran utilitas resource CPU dan memory. Pengukuran bertujuan untuk mengetahui perbandingan kinerja browser klien pada saat tidak terkoneksi dengan alat dan pada saat terkoneksi dengan alat.

Name	Status	16% CPU	67% Memory	2% Disk	0% Network	50% GPU	GPU engine
Apps (7)							
> Firefox (3)		0.8%	217.2 MB	0 MB/s	0.1 Mbps	0%	
> Google Chrome (6)		0.1%	228.5 MB	0.1 MB/s	0 Mbps	0%	
> Microsoft Edge (4)		0%	108.7 MB	0 MB/s	0 Mbps	0%	

Gambar 10. Browser Pada Saat Tidak Terkoneksi Dengan Alat

Hasil pengukuran dapat dilihat pada table 9. Dari tabel tersebut dapat disimpulkan bahwa browser yang paling tinggi penggunaan CPU pada saat tidak terkoneksi dengan alat adalah Microsoft Edge, sedangkan paling rendah penggunaan CPU nya adalah Mozilla Firefox. Sedangkan untuk penggunaan memory paling tinggi adalah Mozilla Firefox dan yang paling rendah adalah Microsoft Edge.

Tabel 9. Browser Saat Alat Off

No	Browser	Kinerja Web Server Saat Alat Off			
		CPU Tertinggi	CPU Terendah	Memory Tertinggi	Memory Terendah
1	Google Chrome	2.0 %	0.1 %	255 MB	226 MB
2	Mozilla Firefox	1.8 %	0.5 %	282 MB	195 MB
3	Microsoft Edge	3.1 %	0.1 %	130 MB	93 MB

Setelah dilakukan pengukuran pada saat tidak terkoneksi dengan alat selanjutnya dilakukan pengukuran saat browser terkoneksi dengan alat. Hasil pengukuran dapat dilihat pada tabel 10. berikut:

Tabel 10. Kinerja Browser Saat Alat On

No	Browser	Kinerja Web Server Saat Alat On			
		CPU Tertinggi	CPU Terendah	Memory Tertinggi	Memory Terendah
1	Google Chrome	8.4 %	2.4 %	442 MB	365 MB
2	Mozilla Firefox	14 %	11 %	532 MB	508 MB
3	Microsoft Edge	7.8 %	0.7 %	287 MB	237 MB

Dari tabel 10. dapat disimpulkan bahwa browser yang paling tinggi penggunaan CPU pada saat terkoneksi dengan alat adalah Mozilla Firefox, sedangkan paling rendah penggunaan CPU nya adalah Microsoft Edge. Sedangkan untuk penggunaan memory paling tinggi adalah Mozilla Firefox dan yang paling rendah adalah Microsoft Edge. Data perbandingan diatas dapat dijadikan acuan untuk pemilihan browser yang paling memadai dengan kebutuhan dan menyesuaikan dengan kondisi hardware dari web server itu sendiri.

4. Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini diperoleh beberapa kesimpulan, yaitu:

1. Sistem pemantauan tanda vital yang bersifat non kontak ini beserta *website* yang dibuat telah berhasil diintegrasikan dan berfungsi dengan baik.
2. Pengukuran utilitas resource pada saat tidak terkoneksi dengan alat menyatakan *browser* dengan penggunaan CPU tertinggi adalah Microsoft Edge dan CPU terendah adalah Mozilla Firefox, untuk penggunaan memory tertinggi Mozilla Firefox adalah dan terendah adalah Microsoft Edge.
3. Waktu yang data dibutuhkan oleh sebuah paket terhitung dari saat pengiriman oleh transmitter sampai saat diterima oleh *receiver (Throughput)* yaitu dengan indeks nilai rata-rata 382.19 s
4. Perbedaan selang waktu kedatangan antar paket di terminal tujuan (*Delay/latency*) yaitu dengan indeks nilai ra-rata 341.72 ms
5. Banyaknya paket yang hilang selama proses transmisi ke tujuan (*Packet Loss*) yaitu dengan indeks nilai rata-rata 0,73 %
6. Jumlah bit yang diterima dengan sukses perdetik melalui situs *website* (kemampuan sebenarnya suatu jaringan dalam melakukan pengiriman data) (*Jitter*) yaitu dengan indeks nilai rata-rata 341,73 ms.

REFERENSI

- [1] I. E. Berliandhy, A. Rizal, S. Hadiyoso, and R. Febyarto, "A multiuser vital sign monitoring system using ZigBee wireless sensor network," *ICCEREC 2016 - Int. Conf. Control. Electron. Renew. Energy, Commun. 2016, Conf. Proc.*, no. May 2018, pp. 136–140, 2017, doi: 10.1109/ICCEREC.2016.7814963.
- [2] M. Shu, M. Tang, M. Yang, and N. Wei, "The vital signs real-time monitoring system based on Internet of things," *Proc. - 2017 4th Int. Conf. Inf. Sci. Control Eng. ICISCE 2017*, pp. 747–751, 2017, doi: 10.1109/ICISCE.2017.160.
- [3] W.- Fi, "Wireless Technology in Telemedicine."
- [4] R. Wulandari, "ANALISIS QoS (QUALITY OF SERVICE) PADA JARINGAN INTERNET (STUDIKASUS : UPT LOKA UJI TEKNIK PENAMBANGAN JAMPANG KULON – LIPI)," *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 2, no. 2, pp. 162–172, 2016, doi: 10.28932/jutisi.v2i2.454.
- [5] B. Aditya, "Cara Mengukur QoS di IoT," 2021. <https://nyomankarna.id/author/bogiaditya/> (accessed Jul. 10, 2021).
- [6] M. Kholil and S. Mu'min, "Pengembangan Private Cloud Storage sebagai Sentralisasi Data Universitas Nahdlatul Ulama Sidoarjo Berbasis Open Source Owncloud," *Ilmu Komput. Dan Desain Komun. Vis.*, vol. 3, no. 1, pp. 33–41, 2018.
- [7] A. Ashari, H. Setiawan, J. Ilmu, F. Mipa, and U. G. Mada, "Kata kunci : ICT," *J. Sist. Inf.*, vol. 3, no. 2, pp. 336–345, 2011.
- [8] ITU-T, "G.1010: End-user multimedia QoS categories," *Int. Telecommun. Union*, vol. 1010, 2001.